

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-122-133

УДК 616.9:614.3(7/8)

С.К. Удовиченко¹, Д.Н. Никитин¹, Н.В. Бородай¹, А.В. Иванова², Е.В. Путинцева¹, **Д.В. Викторov¹**,
А.В. Топорков¹, А.А. Костылева²**ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ АМЕРИКАНСКОГО РЕГИОНА, АКТУАЛЬНЫЕ
В ПЛАНЕ НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ**¹ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация;²ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

Цель – информационно-аналитическая оценка эпидемиологической обстановки по инфекционным болезням, потенциально или реально опасным в плане возникновения чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера, в Американском регионе. **Материалы и методы.** В работе использованы официальные отчеты ВОЗ, Панамериканского бюро ВОЗ, Центров по контролю и профилактике заболеваний, министерств здравоохранения стран, данные информационного портала ProMED, Глобальной сети по эпидемиологии инфекционных заболеваний, опубликованные научные труды. **Результаты и обсуждение.** На модели Американского региона установлены региональные эпидемиологические особенности, включая эндемичность (энзоотичность) территорий по наиболее актуальным нозологиям и интенсивность проявлений эпидемического процесса. Показано, что основные эпидемиологические риски в странах Центральной, Южной Америки и Карибского бассейна связаны с лихорадками денге, Зика, чикунгунья, характеризующимися широким территориальным распространением и способностью вызывать масштабные эпидемические вспышки, а в странах Северной Америки – с лихорадкой Западного Нила. В число других инфекций, требующих настороженности на международном уровне, отнесены: холера, дважды вызывавшая за период седьмой пандемии эпидемии заносного происхождения, изменившие структуру мировой заболеваемости; чума, проявляющаяся ежегодной заболеваемостью, в том числе с осложнением легочной формой, что определяет повышенную потенциальную опасность к антропонозному распространению; малярия, демонстрирующая тенденцию к росту заболеваемости и числа внутриконтинентальных заносов; желтая лихорадка, характеризующаяся активизацией природных очагов и расширением территории потенциальной передачи возбудителя. Полученные данные могут служить основой для оценки рисков заноса инфекционных болезней из Американского региона на благополучные территории, совершенствования эпидемиологического прогнозирования, обоснованности принятия управленческих решений при проведении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Ключевые слова: Американский регион, эпидемиологический риск, эпидемиологическая ситуация, арбовирусные лихорадки, чума, холера, малярия, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия.

Корреспондирующий автор: Удовиченко Светлана Константиновна, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Для цитирования: Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Бородай Н.В., Иванова А.В., Путинцева Е.В., Викторov Д.В., Топорков А.В., Костылева А.А. Инфекционные болезни Американского региона, актуальные в плане надзора и контроля на глобальном уровне. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2022; 2:122–133. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-122-133

Поступила 17.12.2021. Принята к публ. 17.01.2022.

S.K. Udovichenko¹, D.N. Nikitin¹, N.V. Boroday¹, A.V. Ivanova², E.V. Putintseva¹, **D.V. Viktorov¹,
A.V. Toporkov¹, A.A. Kostyleva²****Infectious Diseases in the Americas Region that Are Relevant to the Global Surveillance and Control**¹Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation;²Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation

Abstract. The aim of the work was information-analytical assessment of the epidemiological situation on infectious diseases that are potentially or truly dangerous in terms of occurrence of emergencies of sanitary-epidemiological nature in the Region of Americas. **Materials and methods.** The study was based on the official reports of the WHO, the Pan American Health Organization, the Centers for Disease Control and Prevention, the national Ministries of Health, data from the ProMED information portal, the Global Network for the Epidemiology of Infectious Diseases, and published scientific papers. **Results and discussion.** By the model of the Americas, regional epidemiological features have been established, including the endemicity (enzooticity) of territories according to the most relevant nosological forms and the intensity of the epidemic process manifestations. It is shown that the main epidemiological risks in the countries of Central, South America and the Caribbean are associated with dengue, Zika, Chikungunya fevers characterized by a wide territorial dissemination and the ability to cause large-scale epidemic outbreaks, in the countries of North America – West Nile fever. Other infections of international concern include: cholera, that twice caused epidemics of imported origin during the seventh pandemic, which changed the structure of world morbidity; plague, manifested in an annual incidence, including with a complication by the pneumonic form, which determines an increased potential danger of anthropogenic spread; malaria, demonstrating an upward trend in morbidity and the number of intra-continentally imported cases; yellow fever, characterized by the activation of natural foci and the expansion of the territories of potential pathogen transmission. The data obtained can serve as a basis for assessing the risks of infectious disease introduction from the American Region into safe territories, improving epidemiological forecasting and validity in making managerial decisions when conducting sanitary and anti-epidemic (preventive) measures.

Key words: American Region, epidemiological risk, epidemiological situation, arboviral fevers, plague, cholera, malaria, sanitary-epidemiological welfare.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Svetlana K. Udovichenko, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Citation: Udovichenko S.K., Nikitin D.N., Boroday N.V., Ivanova A.V., Putintseva E.V., Viktorov D.V., Toporkov A.V., Kostyleva A.A. Infectious Diseases in the Americas Region that Are Relevant to the Global Surveillance and Control. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 2:122–133. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-122-133

Received 17.12.2021. Accepted 17.01.2022.

Udovichenko S.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8682-1536>

Nikitin D.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6940-0350>

Boroday N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2076-5276>

Ivanova A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4849-3866>

Putintseva E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9368-6165>

Viktorov D.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2722-7948>

Toporkov A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3449-4657>

Kostyleva A.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8741-5756>

В современный период вопросы осуществления санитарно-эпидемиологической безопасности приобретают особую актуальность в связи с неуклонным ростом спектра эпидемиологических угроз и вызовов, происходящих от актуальных, новых (неизвестных), возвращающихся инфекционных болезней с потенциалом эпидемического и пандемического распространения. Только за последние два десятилетия мировое сообщество стало свидетелем неоднократного выхода эпидемиологической ситуации из-под контроля с развитием чрезвычайной ситуации (ЧС) в области общественного здравоохранения международного значения, дважды достигшей параметров пандемии [1]. В связи с этим необходимым условием для выявления наиболее ранних и опасных предпосылок осложнения эпидемиологической обстановки, прогнозирования рисков заноса болезней и предупреждения их реализации, в том числе на территории Российской Федерации, является проведение перманентного мониторинга инфекционной заболеваемости в мире в разрезе отдельных стран и регионов. Работа по изучению региональной инфекционной патологии, прежде всего определенной территориальной приуроченности и особенностей течения эпидемического процесса инфекционных болезней с потенциалом глобального распространения, успешно выполнена на моделях Восточно-Средиземноморского и Европейского регионов [2].

Целью настоящего исследования явилась информационно-аналитическая оценка эпидемиологической обстановки по инфекционным болезням, потенциально или реально опасным в плане возникновения ЧС санитарно-эпидемиологического характера, в Американском регионе. Напомним, что этот регион включает более 50 стран и зависимых территорий, расположенных в Северной, Центральной и Южной Америке, а также на островах в бассейне Карибского моря. Актуальность анализа эпидемиологической конъюнктуры в данном регионе определяется его вкладом в неблагополучие в мире по таким арбовирусным инфекциям, как желтая лихорадка, лихорадка денге, Западного Нила, Зика, ситуация в отношении последней из которых классифицирована Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) как ЧС, наличием активных природных очагов чумы с ежегодной заболеваемостью, а также имевших место в время седьмой пандемии холеры крупномасштабных эпидемий, кардинально изменивших

мировую структуру заболеваемости и поставивших вопрос о начале нового этапа в ее развитии.

Материалы и методы

Основной метод исследования – эпидемиологический. Сведения об инфекционной заболеваемости в Американском регионе проанализированы за период 1990–2021 гг. При составлении обзора использованы официальные отчеты ВОЗ, Панамериканского бюро ВОЗ, Центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), данные информационного портала ProMED, Глобальной сети по эпидемиологии инфекционных заболеваний (Global Infectious Disease Epidemiology Network, GIDEON), статистические отчетные данные министерств здравоохранения стран, опубликованные научные труды. Интенсивные показатели заболеваемости (таблица) рассчитаны на основании оценочных данных Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН (отдел народонаселения) о численности населения в странах Америки [3].

Результаты и обсуждение

Данные о распространенности и заболеваемости инфекционными болезнями, ассоциированными с риском возникновения ЧС, в отдельных странах региона (с учетом доступности данных) систематизированы в таблице.

Чума. Природные очаги чумы описаны на Северо-Американском континенте (Канада, США, Мексика), в шести странах Южной и Центральной Америки (Аргентина, Венесуэла, Эквадор, Бразилия, Боливия и Перу), а также на Гавайских островах [4–6]. По мнению большинства исследователей, чума занесена крысами в Южную Америку в 1899 г. [6], а в Северную – в 1900 г., поскольку нет убедительных доказательств ее более ранних проявлений в странах Нового Света. Это предположение подтверждают результаты филогенетического анализа, свидетельствующие о принадлежности выделенных в Западном полушарии штаммов к восточному биовару чумного микроба, ответственному за третью пандемию чумы. В портовых городах болезнь активно проявляла себя до начала 1940-х гг., преимущественно в бубонной форме. С 1902 г. стали регистрироваться случаи заболевания чумой как резуль-

Среднегодовые показатели на 100 тыс. населения по актуальным инфекциям в странах Американского региона (1990–2021 гг.) и эндемичность территории

Average long-term annual incidence rates per 100 thousand population for relevant infectious diseases in the countries of the American Region for the period of 1990–2021 and endemicity of the territory

Страна Country	Чума Plague		Холера Cholera		Малярия Malaria		Лихорадка денге Dengue fever		Лихорадка Западного Нила West Nile fever		Лихорадка Зика Zika fever		Желтая лихорадка Yellow fever		Лихорадка чикунгунья Chikungunya fever	
	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N	ИП / II	N
Аргентина / Argentina			1,9	7	0,89*	29	16,4'''	23	0,007	4	0,3	4	0,02	1	8,5	1
Белиз / Belize			22,7	8	655,2'''	30	507,3'''	26	/ /		115,4	4			184,4'''	5
Боливия / Bolivia	0,01	6	70,4	8	215,3'''	31	220,7'''	32	0,009	1	7,4'''	7	0,17	26	30,1'''	7
Бразилия / Brazil	0,004	9	6,7	13	197,4'''	31	311,2'''	32	0,0009	4	30,3'''	7	0,05'''	31	67,5'''	8
Венесуэла / Venezuela			3,1	8	367,3'''	31	130,6'''	32	/ /		30,4	6	0,01	9	8,8'''	8
Гаити / Haiti			766,8	10	224,1'''	28	0,92	6	0,02	1	4,1	4			73,7	4
Гайана / Guyana			42,7	2	3467,6'''	31	43,6'''	23			2,2	2			1202,7	3
Гватемала / Guatemala			52,4	13	159,5'''	31	61,2'''	32	/ /		8,7'''	7			28,8'''	8
Гондурас / Honduras			23,5	11	330,4'''	31	288,1'''	32			48,08	7			125,9'''	7
Доминика / Dominika							144,7	27			1725,4	1			1892,5	3
Доминиканская Республика / Dominican Republic			32,7	10	15,3'''	31	52,01'''	30	/ /		7,5	2			1748,6	3
Канада / Canada			0,007	3					0,93'''	20						
Колумбия / Colombia			11,2	9	261,8'''	31	120,5'''	32	/ /		32,1'''	7	0,01	23	67,3'''	7
Коста-Рика / Costa Rica			0,5	6	42,7	31	292,8'''	29	/ /		30,8'''	6			408,9'''	8
Куба / Cuba			1,6	4			9,1'''	14	0,01	2	3,3	4			1	2
Мексика / Mexico			1,9	19	6,1'''	31	63,1'''	32	0,002	3	1,4	7			1,07	8
Никарагуа / Nicaragua			69,2	10	331,2'''	31	468,5'''	32	/ /		3,8	6			154,9'''	7
Панама / Panama			47,04	3	34,2'''	31	108,2'''	29	/ /		29,4	5			18,3	5
Парагвай / Paraguay			0,07	3	20,5*	28	399,9'''	23			2,7	7	0,4	1	12,7'''	8
Перу / Peru	0,18	27	235,9	12	276,3'''	31	55,6'''	32			4,7	6	0,2	32	12,1'''	8
Сальвадор / El Salvador			55,4	9	22,1*	30	220,9'''	32	/ /		31,3'''	6			76,7'''	8
Суринам / Suriname			2,8	1	983,8'''	31	73,04'''	27			88,1	6	0,17	1	131,4	4
США / USA	0,02	32	0,0005	13			0,01	12	7,2'''	23	0,03	2			0,002	2
Тринидад и Тобаго / Trinidad and Tobago							96'''	29	/ /		52,4	1			46,8	2
Уругвай / Uruguay							2,5	2								
Чили / Chile			0,1	7												
Эквадор / Ecuador	0,1	1	55,6	13	185,4'''	31	70,7'''	32	/ /		5,6	4	0,02	12	20,1	7

Примечание: ИП – интенсивный показатель; N – число лет регистрации.

Note: II – intensive indicator; N – the number of years of case registration.

	– наличие в стране энзоотической территории или природных очагов, данных о заболеваемости нет; – the presence of enzootic territory or natural foci in the country, there is no data on morbidity;
1,4	– регистрация спорадической заболеваемости людей в отдельные годы; – registration of sporadic human cases of the disease in certain years;
	– вспышки в отдельные годы; – outbreaks in certain years;
'''	– вспышки практически ежегодно; – outbreaks almost every year;
/ /	– только серологические данные или данные о вывозе болезни из страны; – only serological data or data on the exportation of the disease from the country;
0,01	– развитие эпидемических осложнений в результате завозов болезни; – the development of epidemic complications as a result of the importation of the disease;
*	– местная передача прекращена. – local transmission stopped.

тат эпизоотий среди местных диких грызунов. При этом наблюдались спорадические случаи бубонной чумы в пределах энзоотичных районов с переходом в локальные вспышки при возникновении вторичных легочных форм. Особенностью клинических проявлений чумы в Бразилии и Эквадоре стало преобладание бубонной чумы с легким течением (*pestis minor*, амбулаторная форма) и низкой летальностью [4].

На Северо-Американском континенте постоянная эпизоотическая и эпидемическая активность установлена в отношении очагов чумы, расположенных на территории США и охватывающих 15 штатов страны. В 1990–2021 гг. в США зарегистрировано от 1 до 17 случаев ежегодно, в среднем – 7 случаев (общее число заражений составило 201, из них летальных – 24 [11,9 %]). Случаи заболевания приурочены к сельским районам западной и юго-западной части страны, наибольшее их количество отмечено на севере штатов Нью-Мексико и Аризона, юге Колорадо и Орегона, а также в Калифорнии, Неваде и Юте. Более 80 % случаев в США приходятся на бубонную форму, около 8 % – легочную, часто обусловленную контактом с домашними кошками и собаками. Вспышки легочной чумы не регистрировались с 1925 до 2014 г., когда сообщалось о четырех случаях легочной формы, один из которых, вероятно, произошел при передаче возбудителя от человека к человеку. В Канаде энзоотичны по чуме провинции Саскачеван и Альберта, а также юг Британской Колумбии. Отсутствие здесь заболеваний чумой у людей в прошлом и настоящем позволяет предположить, что эпизоотии среди диких грызунов здесь возникают редко и они непродолжительны. Последние опубликованные данные, подтверждающие циркуляцию возбудителя среди грызунов (*Synomys ludovicianus*), относятся к 2010 г. [7]. В Мексике природно-очаговая территория охватывает северные пустынные районы (штат Коауила), приграничные с США. Вспышки заболеваний людей в Мексике происходили в период с 1902 по 1924 год (всего 950 случаев), после чего случаи заражения чумой не регистрировались [4]. Единичные находки возбудителя чумы у грызунов в Мексике, вероятно, объясняются практически полной неизученностью природных очагов этой инфекции. На Гавайских островах эпизоотические проявления болезни в популяциях местных полевых крыс регистрировались до 1957 г., а случаи заболевания людей – до 1950 г.

В Южной Америке высокая эпидемическая активность отмечена в природных очагах чумы Перу, расположенных в северной и центральной частях. Заболевания наблюдаются в северо-западных регионах: Пьюра, Кахамарка, Ламбаеке и Ла-Либертад. Самые крупные вспышки чумы за анализируемый период произошли в 1993 г. (611 случаев, 31 смерть) и в 1994 г. (420 случаев, 19 смертей), а в последнее десятилетие – в 2013 г. (24 случая, из них 6 – легочной формы, 2 – летальных). С 2019 г. официальные сообщения о случаях заболевания чумой в Перу не поступали. Всего на территории этой страны в 1990–

2021 гг., по данным ВОЗ, выявлено 1610 случаев, 71 – с летальным исходом (4,4 %). Энзоотичная по чуме территория в Боливии простирается на юго-востоке страны (департаменты Чукисака, Санта-Крус и Тариха). За период 1990–2021 гг. вспышки чумы зарегистрированы в 1990 г. (10 случаев, 2 смерти) и 1996 г. (26 случаев, 4 смерти), после чего сообщалось о спорадических случаях в 1997, 2010, 2018 гг. (по 1 случаю с летальным исходом), 2014 г. (2 случая, из них 1 летальный) преимущественно в приграничном с Перу департаменте Ла-Пас. В Эквадоре природные очаги чумы обнаружены в центральной, южной и западной части страны (провинции Манаби, Чимборасо, Тунгурауа, Лоха и Эль-Оро). По данным ВОЗ, за анализируемый период здесь отмечена одна вспышка легочной чумы (все 14 больных умерли) в феврале – марте 1998 г. в провинции Чимборасо, возникшая на фоне полного эпидемиологического благополучия в течение 12 лет. В 2004 г., согласно ProMED-mail, выявлено три летальных случая чумы, не представленных в официальной статистике. В Бразилии природная очаговость установлена в северо-восточных районах и, возможно, на западной окраине, прилегающей к неблагоприятным территориям Боливии. Заболеваемость в Бразилии регистрировалась практически ежегодно до начала XXI столетия, преимущественно в штатах Сеара и Параиба. Последние два случая отмечены в 2000 г. в штате Баия. В ряде эндемичных стран Южной Америки природные очаги чумы остаются малоизученными, как и причины их низкой эпизоотической и эпидемической активности. Случаи заболевания чумой в Аргентине не регистрируются с 1959 г., Венесуэле – с 1964 г. В качестве причины этого явления в Аргентине ряд авторов указывает на антропогенное преобразование природно-очаговых территорий, что привело к сокращению их площади в пределах слабо освоенных горных ландшафтов [4].

В целом в пяти странах Америки с 1990 по 2021 год зарегистрировано 1945 случаев чумы, что составило 3,4 % от заболеваемости в мире, и 118 смертельных исходов (6,1 %). Наибольший вклад в неблагоприятие по чуме вносит Перу, где диагностировано 82,8 % от всех случаев. В регионе наблюдается тенденция снижения заболеваемости: совокупное число больных в 2010–2019 гг. снизилось в 12,2 раза по сравнению с 1990–1999 гг. и 1,9 раза – 2000–2009 гг. Несмотря на спорадическую заболеваемость в странах Америки, регистрируются случаи осложнения бубонной чумы легочной формой, что определяет повышенную потенциальную опасность к антропонозному распространению. Этому способствуют в первую очередь недоработки в осуществлении эпидемиологического надзора, ориентированного на выявление больных чумой людей без мониторинга эпизоотической обстановки.

Холера. Появление холеры в Американском регионе в 1991 г. после практически ста лет эпидемиологического благополучия обозначило новый период седьмой пандемии. Вспышка холеры, начав-

шаяся в январе 1991 г. на тихоокеанском побережье Перу, вероятно, вследствие заноса возбудителя с Африканского континента, приобрела характер крупномасштабной эпидемии, затронувшей к концу года 15 стран Латинской Америки [8]. За период 1991–1996 гг. эпидемические проявления болезни отмечены в 21 стране с регистрацией около 1,2 млн случаев заболеваний и 12 тыс. смертей. Свободными от холеры оставались только острова Карибского бассейна и Уругвай. Пик эпидемии пришелся на 1991 г., когда выявлено 391220 случаев, из них в Перу – 82,4 %.

В структуре заболеваемости холерой в мире удельный вес государств Центральной и Южной Америки резко возрос и составил 54 % от всех случаев в 1991 г., в 1992 г. – 71,6 %, 1993 г. – 55,8 %. С 1993 г. установлено снижение интенсивности и экстенсивности проявлений эпидемического процесса (кроме 1998 г.), а после 2000 г. холера практически исчезла с континента. Вплоть до 2010 г. болезнь проявляла себя лишь отдельными вспышками в Эквадоре, Бразилии и Парагвае.

Эпидемиологическая ситуация по холере в Американском регионе изменилась в октябре 2010 г., когда на Гаити возникла одна из самых масштабных эпидемий заносного происхождения. Предшествующее эпидемии землетрясение в западной части острова привело к практически полному разрушению инфраструктуры, в том числе санитарно-коммунальной, концентрации населения в лагерях беженцев, неспособности системы эпидемиологического надзора осуществлять мониторинг и контроль санитарно-эпидемиологической обстановки. Это катастрофическое стихийное бедствие послужило предиктором, повлиявшим на начальную реализацию эпидемиологического риска (занос холеры прибывшими на место землетрясения миротворцами из Непала) и способствовавшим развитию эпидемического процесса во времени и пространстве. В течение месяца после подтверждения первого случая холера поразила все десять департаментов и столицу Порт-о-Пренс, а количество заболевших превысило 23 тыс. человек. Принципиально иным оказался и вызвавший эпидемию возбудитель – новый, более вирулентный вариант холерных вибрионов O1 биовара Эль Тор, продуцирующий токсин холерного вибриона классического биовара, что подтверждали высокие показатели летальности (в целом по стране в 2010 г. – 2,7 %, в отдельных департаментах – 9,5–18,2 %). Все вышеизложенные особенности течения эпидемии поставили перед мировым сообществом вопрос о возможном начале восьмой пандемии холеры [9].

За весь период эпидемии (2010–2019 гг.) в Гаити зарегистрировано около 820 тыс. случаев холеры, в том числе 9,7 тыс. летальных (1,2 %). Последний случай заболевания, по данным ВОЗ, подтвержден в департаменте Артибонит в конце января 2019 г. [10]. Вместе с тем Министерство здравоохранения и народонаселения страны сообщило о 48 случаях с подозрением на холеру в 2020 г. Из Гаити установлены заносы холеры в страны Америки и Европы с возник-

новением эпидемических вспышек (Доминиканская Республика, Куба, Мексика) и без последующего распространения (США, Канада, Чили, Багамские острова, Мартиника, Англия, Германия). В Доминиканской Республике холера поразила все 32 провинции, где в 2010–2019 гг., по данным ВОЗ, выявлено 33285 больных и 504 смерти (1,51 %) с выносом инфекции в США, Венесуэлу, Мексику, Испанию и на о. Сент-Мартен [11]. На Кубу холера занесена в июне 2012 г. группой добровольцев и медперсонала, выезжавших для оказания помощи Гаити по борьбе с холерой (в 2012–2015 гг. всего 739 случаев, 3 смерти). Завозные случаи холеры после пребывания на Кубе зарегистрированы в Италии, Испании, Нидерландах, Германии, Чили, Венесуэле и Канаде.

Мексика сообщила о случаях заболевания холерой в 2010–2011 гг. (по 1 случаю), 2012 г. (2), 2013 г. (187, включая 1 летальный), 2014 г. (14), 2015 и 2018 гг. (по 1). Штаммы, выделенные от больных в Мексике в 2013 г., оказались идентичны штаммам, вызвавшим вспышки на Гаити, в Доминиканской Республике и на Кубе, что не исключает вероятности неоднократных заносов возбудителя с разных территорий [12].

Из других стран Америки в 2018 г. в Чили зарегистрирована вспышка холеры (31 больной), обусловленная нетоксигенным штаммом *Vibrio cholerae* O1 [11]. В США периодически регистрируются местные случаи заражения, связанные с употреблением в пищу морепродуктов, выловленных у побережья Мексиканского залива.

Крупномасштабная эпидемия холеры в странах Карибского бассейна кардинально изменила структуру мировой заболеваемости и способствовала многочисленным эпизодам заноса инфекции, инициировавшим в ряде стран местные вспышки. Спустя 20 лет Американский регион вновь стал мировым лидером по абсолютному числу заболевших холерой, а вклад в мировую заболеваемость в 2010 г. составил 56,6 %, 2011 г. – 61,2 %. На фоне снижения интенсивности эпидемии холеры на Гаити удельный вес региона в 2019 г. снизился до 0,08 %, а в 2020 и 2021 гг. официально сообщалось только о завозных случаях. В настоящее время холера на Гаити находится под контролем, однако более трети населения страны не обеспечено доброкачественной питьевой водой, а две трети проживает в неудовлетворительных санитарно-гигиенических условиях, что определяет сохраняющиеся риски активизации эпидемического процесса [10].

Малярия представляла собой одну из наиболее серьезных проблем здравоохранения в странах Америки вплоть до середины XX в. Реализация национальных, региональных и глобальных программ по борьбе с малярией способствовала успешному ее контролю с конца 1940-х до начала 1970-х гг. в большинстве стран региона, а в ряде из них болезнь была ликвидирована: Гренада и Сент-Люсия (1962 г.), Доминика (1966 г.), Тринидад и Тобаго (1965 г.), Ямайка (1966 г.), США (1970 г.), Куба (1973 г.).

Пересмотр на международном уровне стратегии контроля малярии (приоритетное направление – выявление больных и их лечение, а не борьба с переносчиками), ослабление политической и финансовой поддержки кампаний, распространение устойчивых к хлорохину штаммов возбудителя способствовали росту заболеваемости в конце 1970–1980-х гг. и возвращению болезни на ранее благополучные территории. Тенденция к снижению заболеваемости малярией в регионе наметилась в 1990–1999 гг. как результат активизации международных усилий и принятия Глобальной стратегии борьбы с малярией в 1992 г.

Эндемичными территориями в настоящее время являются 18 стран Западного полушария, где, по оценкам ВОЗ, риску заражения малярией подвергаются около 141 млн человек [13]. Заболеваемость малярией преимущественно регистрируется среди жителей сельских и лесных районов вдоль реки Амазонки и ее многочисленных притоков. К зонам высокого риска заражения отнесены штаты Боливар, Дельта-Амакуро и Сукре в Венесуэле, Акко, Амапа и Амазонас в Бразилии, департаменты Амазонас, Антиокия, Чоко и Вичада в Колумбии и регион Лорето в Перу [14]. Наибольшая вероятность заражения малярией в странах Карибского бассейна приходится на май – декабрь, Центральной и Южной Америки – практически круглогодично с некоторым снижением в начале весны.

Анализ динамики заболеваемости в многолетнем аспекте показал, что за период с 2000 по 2020 год количество подтвержденных случаев малярии снизилось на 48,9 % (с 1,18 млн до 602,4 тыс.), а смертей – на 73,6 % (с 410 до 108). Вместе с тем в 2015–2019 гг. прослеживается рост числа заболеваний (на 78,9 %) и летальных исходов (на 101 %) преимущественно за счет трех наиболее неблагополучных стран: Венесуэла (53,9 % от всех случаев), Бразилия (19,4 %) и Колумбия (9,2 %). Значительный подъем заболеваемости наблюдается в Венесуэле, где число случаев выросло с 137,9 тыс. в 2015 г. до 492,7 тыс. в 2019 г. На эту страну приходится более 60 % летальных исходов в Америке [13]. Осложнение эпидемиологической обстановки на вышеуказанных территориях связано с прекращением или недостаточно эффективным функционированием национальных программ по борьбе малярией. В Колумбии и Венесуэле распространению малярии способствует перемещение больших групп населения из высокоэндемичных сельских районов в города, в том числе вследствие интенсивно развивающейся добычи золота и полезных ископаемых [14]. Затянувшийся политический кризис в Венесуэле привел к масштабной миграции граждан (около 6 млн человек), сопровождавшейся ростом заболеваемости малярией в сопредельных странах. Еще одной остро обозначившейся проблемой в этой стране является дефицит средств лечения и назначение пациентам субоптимальных доз противомалярийных препаратов, что может способствовать появлению резистентных штаммов. В 2020 г. в регионе установлено снижение заболеваемости (на

26,1 %), связанное с уменьшением объемов диагностических исследований на малярию и приоритетным выявлением COVID-19 [13].

В этиологической структуре заболеваемости преобладают случаи инфицирования *Plasmodium vivax* (75 %), на *P. falciparum* и сочетанные формы малярии (*P. vivax* + *P. falciparum*) приходится около 25 %, на другие виды – менее 1 %. Однако распространенность форм малярии существенно отличается между странами. Так, в Доминиканской Республике и Гаити малярия вызвана исключительно *P. falciparum*, высокий удельный вес тропической формы наблюдается в Колумбии (46,8 %) и Гайане (33,5 %). В Венесуэле доля тропической малярии составляет 17,2 %, однако на эту страну приходится более 40 % от случаев, вызванных *P. falciparum*, в регионе [13].

Серьезным успехом в борьбе с малярией стало прекращение передачи болезни в Парагвае (2018 г.), Аргентине (2019 г.), Сальвадоре (2021 г.). В перечень стран, способных ликвидировать болезнь к 2025 г. в рамках запущенной ВОЗ инициативы (E-2025), включены Белиз (последние местные случаи в 2018 г.), Коста-Рика, Доминиканская Республика, Эквадор, Мексика, Суринам, Панама, Гондурас, Гватемала. О снижении числа выявленных больных в 2015–2020 гг. сообщили Гондурас (на 74 %), Гватемала (81 %), Перу (76 %), Французская Гвиана (65 %) [13]. Следует отметить, что ряд стран Западного полушария отнесены ВОЗ к территориям, где малярия не являлась эндемичной болезнью либо ее передача была прекращена без проведения особых мер контроля. Из них Антигуа и Барбуда, Сент-Китс и Невис, Багамские острова и Уругвай признаны таковыми в 2012 г. В неэндемичных странах, по официальным данным, ежегодно регистрируется около 2 тыс. завозных случаев (около 75 % – в США, что связано с эффективным их выявлением).

На территории Западного полушария в передаче малярии участвуют девять видов комаров рода *Anopheles*. Основными переносчиками в Северной Америке (за исключением Мексики) являются только два вида: на северо-западе США – *An. freeborni*, в южных и юго-восточных регионах – комплекс (к.) *An. quadrimaculatus*. Остальные семь видов (*An. pseudopunctipennis*, *An. darlingi*, *An. albimanus*, к. *An. albittarsis*, *An. aquasalis*, *An. marajoara*, к. *An. nineztovari*) обитают на юге Северо-Американского континента, в Центральной и Южной Америке, включая северные районы Аргентины. В Латинской Америке, несмотря на наличие большого количества симпатрических видов, *An. darlingi* считается наиболее важным переносчиком. В Центральной Америке более значимыми переносчиками являются *An. albimanus* и *An. pseudopunctipennis* [15].

Наиболее актуальными инфекционными болезнями для региона являются **арбовирусные лихорадки** в связи с их территориальной экспансией, способностью вызывать масштабные эпидемические вспышки с тяжелым течением и высокой летально-

стью, отсутствием в отношении большинства из них эффективных средств контроля.

Лихорадка денге. Первые вспышки, сходные с лихорадкой денге, описаны в Мартинике и Гваделупе в 1635 г. и Панаме в 1699 г. Вероятно, вирус денге, как и желтой лихорадки, занесен в Новый Свет инфицированными переносчиками (*Aedes aegypti*) на парусных судах из Западной Африки [16]. Вплоть до середины XX в. болезнь была широко распространена во всем Западном полушарии, вызывая масштабные эпидемии. Начавшаяся в 1946 г. кампания по искоренению основного переносчика вируса денге – комара *Ae. aegypti* – позволила резко сократить его численность (в 16 странах к 1961 г. переносчик ликвидирован) и достигнуть серьезного прогресса в контроле над заболеваемостью. Однако уже с середины 1970-х гг. прекращение кампании, а также развитие устойчивости переносчиков к используемым инсектицидам привели к росту числа случаев лихорадки денге. С этого же времени происходит распространение в Америке нескольких серотипов вируса, что сопряжено с возникновением геморрагических форм заболевания (при повторном заражении другим серотипом) с летальностью до 50 % при отсутствии надлежащего лечения. Самой крупной вспышкой второй половины XX в. стала эпидемия болезни на Кубе в 1981 г. (344203 случая, из них 10312 – геморрагической формы, и 158 смертей), рассматриваемая отдельными исследователями как акт биотерроризма, совершенный с помощью искусственно зараженных переносчиков [17].

К 1990-м гг. *Ae. aegypti* полностью восстановил свой прежний ареал, вероятнее всего, путем распространения из стран, которые не добились полной его ликвидации, включая США, Венесуэлу и территории Карибского бассейна [16]. В современный период этот переносчик присутствует во всех странах, за исключением Канады. В дополнение отчетливо обозначилась проблема распространения другого эффективного переносчика арбовирусов – *Ae. albopictus*. В результате экспорта автомобильных покрышек из Японии и Кореи в Северную Америку в 1978–1985 гг. произошел занос комаров этого вида в США. Достаточно быстро он распространился и в Южную Америку: впервые обнаружен в Бразилии в 1986 г., в Мексике – на два года позже. К 2021 г. присутствие *Ae. albopictus* установлено в 21 стране Американского региона [18].

В современный период местная передача возбудителя происходит во всех странах Западного полушария, за исключением Канады и континентальной части Чили (в США – вторичная от завозных случаев). Случаи лихорадки денге регистрируются в течение всего года, максимальный риск заражения приходится на осенне-зимний период. Многолетняя динамика заболеваемости характеризуется тенденцией к росту с 1990 г. и по настоящее время (более чем в 14 раз), при этом наблюдаются циклические подъемы с интервалом от трех до пяти лет. Значительный рост заболеваемости зарегистрирован в 1991, 1995, 1998,

2002, 2007, 2010, 2013, 2015 и 2019 гг. Всего за период 1990–2021 гг. диагностировано более 30,4 млн случаев на 52 территориях (в среднем ежегодно – на 46). Средняя летальность в 2016–2021 гг. составила 0,06 %. Наиболее пораженными территориями являются Бразилия (63 % от общего числа случаев), Мексика (7 %), Колумбия (6 %) и Венесуэла (4 %), доля остальных государств в структуре заболеваемости не превышает 3 %.

Крупнейшая вспышка лихорадки денге отмечена в 2019 г., когда в 47 странах выявлено 3,1 млн случаев (1773 – с летальным исходом), что превысило в 5,6 раза показатель предшествующего года и 1,4 раза максимальные значения заболеваемости за весь период наблюдения (2015 г.). На долю Бразилии пришлось 2,26 млн случаев (71,3 % от заболеваемости в регионе) и 840 смертей. Напряженная эпидемиологическая ситуация наблюдалась в Мексике (268,4 тыс.), Никарагуа (186,1 тыс.), Колумбии (127,5 тыс.). В Гондурасе зарегистрирована самая сложная вспышка за последние 50 лет – 112,7 тыс. случаев, из них 19,4 тыс. тяжелой формы, что составило 68,4 % от всех тяжелых форм в регионе. В связи со значительным ростом числа случаев лихорадки денге министерствами здравоохранения Гватемалы, Гондураса и Никарагуа объявлена угроза возникновения ЧС на национальном уровне. События 2019 г. послужили весомым основанием для включения ВОЗ лихорадки денге в перечень десяти глобальных угроз здравоохранения. В 2020 г., несмотря на снижение заболеваемости в регионе на 27,3 % (2,3 млн), рост числа случаев установлен в 17 странах и территориях, наиболее выраженный – в Аргентине (в 18,4 раза), Боливии (в 5,3 раза), Парагвае (в 18,9 раза). В Парагвае диагностирована самая крупная вспышка лихорадки денге за весь период наблюдения с 223,7 тыс. случаями заболевания и 75 смертельными исходами. В 2021 г. (на 46-ю неделю) зарегистрировано 1,1 млн случаев заболевания лихорадкой денге, из них 472 тыс. лабораторно подтверждены, 348 – с летальным исходом.

В целом лихорадка денге в Центральной и Южной Америке является одной из ведущих причин госпитализации и смерти, а совокупная заболеваемость, по официальным данным, составляет более 60 % от общемировой. Существенный рост заболеваемости в Американском регионе потенцирует риски заноса болезни на эндемичные территории, в ряде из которых (Средиземноморский регион Европы) отмечено возобновление местной передачи инфекции после длительного благополучия.

Желтая лихорадка. Вплоть до начала XX в. желтая лихорадка вызывала эпидемические вспышки с высокой летальностью как в Северной, так и Южной Америке. В 1940–1960 гг. после внедрения широкомасштабных кампаний массовой вакцинации и программы борьбы с переносчиком *Ae. aegypti* отмечалось снижение заболеваемости с регистрацией в Южной Америке менее 100 случаев ежегодно. Напротив, завершение кампаний иммунизации в

1970-е гг. в последующем привело к росту заболеваемости.

В современный период желтая лихорадка является эндемичной болезнью для 13 стран (Аргентина, Боливия, Бразилия, Венесуэла, Колумбия, Перу, Французская Гвиана, Гайана, Суринам, Тринидад и Тобаго, Парагвай, Эквадор и Панама), отнесенных к территориям высокого риска. В каждой из них вакцинация против желтой лихорадки включена в национальные программы иммунизации детей (в возрасте девяти и более месяцев) с проведением дополнительных кампаний на территориях с ежегодной заболеваемостью. Однако охват населения вакцинацией по региону находится на недостаточно высоком уровне (около 70 %), что является следствием социально-политической нестабильности, сложностей организации кампаний в отдаленных районах и ограниченных запасов вакцины в мире. Рекомендуемый ВОЗ уровень иммунизации в 2019 г. установлен в Тринидад и Тобаго (98 %), Панаме (99 %) и Гайане (94 %). На этих же территориях желтая лихорадка не регистрируется много лет: Гайана (с 1969 г.), Панама (с 1975 г.), Тринидад и Тобаго (с 1980 г., эпизоотии отмечены в 1988, 1995, 1999, 2009 и 2021 гг.).

В период с 1990 по 2021 год официально зарегистрировано более 5,5 тыс. случаев желтой лихорадки и 2,4 тыс. смертей (43,9 %). Динамика заболеваемости характеризуется циклическим течением с возникновением эпидемических вспышек в 1995 г. (в западной части Перу), 1998 г. (Перу, Боливия и Бразилия), 2003 г. (Бразилия, Перу, Колумбия и Венесуэла), 2008 г. (Бразилия, Парагвай и Аргентина) и 2017–2018 гг. (Бразилия).

Начало XXI столетия ознаменовалось активизацией природных очагов болезни и риском возобновления передачи вируса в городских условиях. В 2008 г. вспышка желтой лихорадки (28 случаев, 11 смертей) после 34 лет благополучия произошла в районе Асунсьон, Парагвай. Это была первая городская вспышка болезни, подтвержденная за более чем 50-летний период на Южно-Американском континенте (Бразилия, 1942 г.) и Американском регионе в целом (Тринидад и Тобаго, 1954 г.). О случаях заболевания (9 больных, 2 смерти) сообщила Аргентина, где заболеваемость не регистрировалась с 1966 г. Локализовать вспышки удалось проведением массовых кампаний иммунизации, что вызвало дефицит запасов вакцины на глобальном уровне [19]. Заболевания желтой лихорадкой стали вновь регистрироваться в странах, где их не выявляли на протяжении 10–50 лет: Венесуэла (1 случай в 2019 г. и 11 – в 2021 г., заболеваемость не регистрировалась с 2005 г.), Суринам (1 – у путешественника из Нидерландов в 2017 г., впервые с 1972 г.), Эквадор (1 случай в 2012 г., впервые с 2001 г., 3 – в 2017 г.), Французская Гвиана (после 1998 г. по 1 случаю – в 2017, 2018 гг. и 2 летальных – в 2020 г.).

Самым значимым событием в регионе, позволившим вновь обратить внимание мировой общественности на желтую лихорадку как актуальную

угрозу здравоохранения, стали эпидемические вспышки в Бразилии, на юго-востоке штатов Минас-Жерайс, Эспириту-Санту, Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу, возникшие на фоне разлитых эпизоотий среди приматов с декабря 2016 г. по май 2018 г. Во время первой вспышки (с декабря 2016 г. по июнь 2017 г.) подтверждено 779 случаев и 262 смертельных исхода, в том числе с передачей инфекции в городских районах, второй (июль 2017 г. – июнь 2018 г.) – 1376 подтвержденных, 483 смерти (общее число подозрительных случаев в этот период – около 10 тыс.). В ходе беспрецедентных по масштабам вспышек установлено расширение ареала желтой лихорадки в Бразилии с передачей возбудителя в районах, ранее считавшихся безопасными территориями. По окончании вспышки пересмотрены рекомендации по вакцинации против желтой лихорадки в Бразилии с включением всей территории страны в зону риска. Случаи желтой лихорадки у невакцинированных путешественников, посетивших районы вспышки, отмечены во Франции, Чехии, Нидерландах, Румынии, Швейцарии, Германии, Аргентине и Чили (летальность – 38,4 %). Общее число завозных случаев в 2016–2018 гг. превысило таковое за предшествующий 40-летний период.

Интенсивность эпидемического процесса существенно отличается в странах региона. За анализируемый период 99 % от всех случаев пришлось на четыре страны: Перу (32,5 %), Боливию (9,6 %), Бразилию (52,5 %) и Колумбию (4,6 %). В Боливии вспышечная заболеваемость желтой лихорадкой отмечалась до 2006 г. (наиболее крупная в 1991 г. – 91 случай, 57 летальных), в дальнейшем – от 1 до 7 больных ежегодно, преимущественно в департаментах Ла-Пас и Кочабамба. Последние официальные данные относятся к 2020 г. (2 случая). В Колумбии заболеваемость регистрировалась ежегодно до 2010 г., после чего выявлены спорадические случаи в 2013 и 2018 гг. (по 1 с летальным исходом), 2016 г. (7 случаев, 6 смертей). В Перу последняя крупная вспышка произошла в 2016 г. (62 случая, 25 смертей), затронувшая десять департаментов, из них 70 % случаев – в Хунине. В 2019 г. сообщалось о 4 случаях, в 2020 г. – о 7 случаях, 3 смертях, в 2021 г. – 18 подтвержденных случаев, 7 смертей в департаментах Пуно, Сан-Мартин и Лорето. В Бразилии после вспышки 2016–2018 гг. отмечено существенное снижение заболеваемости: в 2018–2019 гг. – 82 случая, 14 смертей, 2019–2020 гг. – 19 случаев, 4 смерти, 2020–2021 гг. – 9 подтвержденных случаев, включая 3 смерти, с июля 2021 г. – 1 случай. Однако в этот же период в Бразилии установлено распространение эпизоотии в южном направлении с риском достижения приграничных стран, таких как Аргентина и Парагвай.

Переносчиками желтой лихорадки в джунглевом цикле передачи являются *Haemogogus sperazzini*, *H. janthinomys*, *Sabethes chloropterus*, городском – *Ae. aegypti*. Высокий риск передачи возбудителя, как и при других инфекциях, передающихся комарами, отмечается с ноября по май.

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН). Эпидемиологическое распространение ЛЗН в Американском регионе берет свое начало в 1999 г., когда в США выявлены первые случаи заболевания (всего 62 случая, из них 59 – с поражением центральной нервной системы, 7 – летальных), а также зарегистрированы эпизоотии среди птиц и лошадей, сопровождавшиеся высокой летальностью. Филогенетический анализ штаммов вируса Западного Нила (ВЗН), выделенных во время этой вспышки, продемонстрировал их принадлежность к генетической линии 1а и высокое сходство (99,8 %) с изолятами, циркулировавшими в Израиле в 1998 г. Предположительно интродукция ВЗН в Западное полушарие произошла с содержащимися в неволе дикими птицами (ввиду отсутствия постоянных путей миграции между Европой и Америкой) или инфицированными переносчиками, завезенными на транспортных средствах [20].

Экспансия возбудителя на новой территории осуществлялась быстрыми темпами, во время которой ВЗН адаптировался к большому числу резервуарных хозяев и переносчиков. В 1999 г. циркуляция ВЗН подтверждена в 4 штатах США, в 2000 г. – в 12, а в 2003 г. – в 45. В настоящее время в этой стране ЛЗН относится к числу приоритетных для общественного здравоохранения арбовирусных инфекций. Всего с 1999 по 2021 год в США зарегистрировано более 53,7 тыс. случаев заболевания (в среднем ежегодно – 2445) со значительными эпидемическими подъемами в 2003 г. (9862 случая) и 2012 г. (5674 случая). Наиболее интенсивные проявления эпидемического процесса приурочены к горным штатам страны (Внутренний Запад) [21]. Отличительной особенностью клинических проявлений ЛЗН на данной территории является высокая доля нейроинвазивных форм, на которые приходится 49,7 % от общего числа случаев.

Распространение ВЗН на другие территории Американского региона связывают с перелетными птицами. В Канаде ВЗН впервые обнаружен на юге Онтарио в 2001 г. (выделен от *Culex pipiens*), а в 2002 г. подтверждены первые случаи заболевания. Всего за 2002–2021 гг. в этой стране диагностировано 6,5 тыс. случаев ЛЗН и зафиксирована 41 смерть, наиболее крупные вспышки наблюдались в 2003 и 2007 гг. (1488 и 2401 случай соответственно).

Появление возбудителя к югу от США впервые доказано в 2001 г. на Каймановых островах, где подтвержден случай менингоэнцефалита, вызванного ВЗН, а в 2002 г. циркуляция вируса установлена в Мексике, Гваделупе, Доминиканской Республике и на Ямайке. Свидетельствами дальнейшего расширения ареала ЛЗН в южном направлении являются выявление маркеров возбудителя в объектах внешней среды и наличие иммунной прослойки у населения в Панаме, Колумбии, Венесуэле, Бразилии, Боливии [22]. Не получено убедительных доказательств присутствия вируса в Гондурасе, Уругвае, Парагвае, Гайане, Суринаме, Французской Гвиане, Перу, Чили и Доминике. Несмотря на практически

повсеместное распространение ЛЗН в Западном полушарии, в странах региона, за исключением США и Канады, описаны лишь отдельные заболевания на Гаити (2004 г.), Кубе (2003–2004 гг.), в Мексике (2002–2004 гг.), Аргентине (2006, 2014–2015 и 2020 гг.), Боливии (2012 г.) и Бразилии (2014, 2017, 2019 и 2020 гг.). Низкий уровень официально регистрируемой заболеваемости, по всей видимости, связан с недостаточно эффективно организованным эпидемиологическим надзором за ЛЗН и приоритетным вниманием служб здравоохранения к другим, актуальным для региона арбовирусным лихорадкам.

В США ВЗН обнаружен в комарах 65 видов, но только несколько видов комаров рода *Culex* вызывают его эпизоотическую и эпидемическую передачу. Наиболее важными переносчиками на севере страны являются комары *Cx. pipiens* L., в южных штатах – *Cx. quinquefasciatus* Say (вид, относящийся к комплексу *Cx. pipiens* и адаптированный к более теплому климату), в западных – *Cx. tarsalis*, где его ареал пересекается с *Cx. pipiens* и *Cx. quinquefasciatus* [23]. В западной Канаде передачу ВЗН осуществляет *Cx. tarsalis*, в восточной – *Cx. pipiens/restuans*. Переносчиками ВЗН в Бразилии, вероятно, могут являться комары вида *Cx. quinquefasciatus*. В Аргентине *Cx. quinquefasciatus* обнаружен к северу от провинций Буэнос-Айрес и Мендоса, тогда как *Cx. pipiens* встречается от Буэнос-Айреса к югу до Санта-Крус. В качестве потенциальных переносчиков рассматриваются комары группы *Cx. coronator*, поскольку в естественных условиях установлена инфицированность их самок несколькими арбовирусами, в том числе ВЗН. В эту группу входят семь видов (*Cx. coronator* Dyar & Knab, *Cx. camposi* Dyar, *Cx. covagarciai* Forattini, *Cx. ousqua* Dyar, *Cx. usquatissimus* Dyar, *Cx. usquatus* Dyar и *Cx. yojoae* Strickman), встречающиеся в Центральной и Южной Америке, Мексике и США.

Лихорадка Зика. Впервые присутствие вируса Зика на территории Америки подтверждено в апреле 2015 г. в связи с этиологической расшифровкой вспышки острого лихорадочного заболевания, сопровождавшегося экзантемой, на северо-востоке Бразилии (штат Баия) [24]. Дальнейшие исследования продемонстрировали, что вирус Зика ответственен за сходные по клиническим проявлениям заболевания, регистрируемые на северо-востоке страны с октября 2014 г. На основании ретроспективных данных убедительно показано, что вирус Зика проник на территорию Бразилии значительно раньше – в период с октября 2012 г. по май 2013 г.

Распространение возбудителя на новой для него территории (ранее ареал болезни ограничивался странами Африки и Юго-Восточной Азии, а с недавнего времени – островами Тихого океана) происходило стремительными темпами. К августу 2015 г. сообщения о случаях лихорадки Зика поступили из 13 штатов Бразилии, а к декабрю – из 18. За пределами Бразилии местная передача вируса впервые установлена в октябре 2015 г. в Колумбии (штат

Боливар) [25]. К концу 2015 г. о случаях лихорадки Зика сообщили еще 12 стран Центральной и Южной Америки, Карибского бассейна, в январе 2016 г. – свыше 20, а в марте – 44. Об интенсивности течения эпидемического процесса свидетельствовали следующие данные. В 2015 г., согласно официальной статистике, диагностировано 78,8 тыс. случаев (более 70 % – в Бразилии), 19,8 тыс. случаев лабораторно подтверждено. Однако, учитывая высокий процент бессимптомных и легких форм заболевания, едва ли эти показатели можно назвать объективными. По оценкам, в 2015 г. только в Бразилии число предполагаемых случаев заражения вирусом Зика составило от 440 тыс. до 1,3 млн [25]. Серьезность течения вспышки придавали появлявшиеся сообщения о росте числа случаев микроцефалий и других аномалий развития нервной системы среди детей, родившихся от инфицированных матерей, а также неврологических проявлений и синдрома Гийена – Барре, ассоциированных с перенесенной болезнью. Все вышеизложенное послужило аргументами для признания ВОЗ лихорадки Зика в феврале 2016 г. угрозой здоровью населения международного уровня. В ноябре этого же года ВОЗ приняла решение, что ситуация, связанная с распространением вируса Зика, не представляет собой ЧС, однако требует особых мер по недопущению дальнейшего распространения болезни на глобальном уровне.

В целом в 2015–2021 гг. зарегистрировано 895,1 тыс. случаев лихорадки Зика, из них 255,5 тыс. лабораторно подтверждено. Средний показатель летальности составил 0,02 %. Динамика заболеваемости характеризовалась нарастанием (2015 г.), пиковым уровнем (2016 г. – 652,2 тыс. случаев) и последующим снижением (2017–2021 гг.). Снижение заболеваемости, наблюдаемое во всех странах с 2017 г., по всей видимости, явилось следствием формирования высокой иммунной прослойки среди населения. Проявления эпидемического процесса отмечены на 50 территориях, а наибольшая их интенсивность наблюдается в Бразилии – за анализируемый период выявлено 443,5 тыс. больных (49,6 % от общего количества). Из других стран неблагоприятная обстановка отмечена в Колумбии (111,5 тыс. случаев) и Венесуэле (62 тыс.). Случаи врожденных патологий нервной системы у новорожденных зарегистрированы в 29 странах (общее количество случаев микроцефалии – более 2,5 тыс., из них 2,2 тыс. в Бразилии), других неврологических расстройств, включая синдром Гийена – Барре, – в 20. С 2015 г. по настоящее время сообщается о более 9,2 тыс. случаев завоза лихорадки Зика на территорию 52 стран мира. Наиболее часто завозы происходили в пределах Американского региона, где выявлено около 6,1 тыс. случаев.

Лихорадка чикунгунья. В декабре 2013 г. описаны первые в современной истории местные случаи передачи вируса чикунгунья в Западном полушарии на о. Сен-Мартен в Карибском море. Интенсивная миграция населения между островными террито-

риями способствовала множественным заносам инфекции в другие страны региона и возникновению беспрецедентной эпидемии, вызвавшей общественный резонанс [26]. К середине 2014 г. о вспышках лихорадки чикунгунья сообщили страны Карибского бассейна и Центральной Америки, в ряде из которых введено чрезвычайное положение. Штамм вируса, вызвавший вспышку, оказался принадлежащим к азиатской генетической линии, однако уже через короткое время в регионе стал циркулировать новый его вариант, содержащий мутацию, существенно увеличивающую темп репликации вируса в организме переносчика. К концу 2014 г., по официальным данным, отмечено свыше 1 млн случаев инфицирования вирусом чикунгунья на более чем 40 территориях. Эпидемические проявления лихорадки чикунгунья в Америке привели к резкому росту числа завозных случаев в благополучные страны Европы (в 2014 г. – 1,4 тыс. по сравнению с 72 случаями в 2013 г.) и обозначили возросшие риски местной передачи инфекции в этом регионе.

С 2015 г. наблюдается снижение количества стран Америки с активной передачей вируса чикунгунья, что привело к сокращению числа регистрируемых случаев заболевания. Наименьшее количество больных в регионе выявлено в 2018 г., когда страны уведомили ВОЗ о 97,1 тыс. случаях заболевания (39 летальных случаев). Однако в 2021 г. (на 46-ю неделю) установлен рост числа заражений на 25,1 % по сравнению с предыдущим годом (128,8 тыс. и 103 тыс. соответственно). В целом в течение 2013–2021 гг. циркуляция возбудителя подтверждена на территории 51 страны Панамериканского региона, общее количество заболевших составило 3,18 млн случаев. В число наиболее пострадавших стран вошли Бразилия (1,26 млн случаев), Доминиканская Республика (539,3 тыс. случаев) и Колумбия (296,2 тыс. случаев). Напряженная обстановка по лихорадке чикунгунья в Американском регионе определила неблагоприятное положение этой инфекционной болезни в мире в современный период (более 75 % от всех случаев в 2014–2021 гг.).

Полиомиелит. Эффективная борьба с полиомиелитом в Америке берет свое начало с внедрения в практику здравоохранения в 1960-х гг. вакцин, широкое применение которых, в том числе в рамках утвержденной ВОЗ в 1974 г. Расширенной программы иммунизации, позволило резко снизить заболеваемость во всех странах. На отдельных территориях передача полиовируса была полностью прекращена, вместе с тем в странах, не обладающих достаточными ресурсами и развитыми службами здравоохранения, сохранялась неблагоприятная обстановка. В 1985 г. Панамериканской организацией здравоохранения инициирована региональная программа, целью которой являлась ликвидация полиомиелита в Западном полушарии к 1990 г. За первые три года функционирования программы отмечено неуклонное снижение количества зарегистрированных случаев заболевания (с 1430 до 599 случаев).

Серьезный прогресс, достигнутый в борьбе с диким полиовирусом в Американском регионе, и победа над другой вакциноуправляемой инфекцией – натуральной оспой – послужили фундаментом для разработки и реализации Глобальной инициативы по ликвидации полиомиелита, утвержденной Всемирной ассамблеей здравоохранения в 1988 г. Нарастание усилий в борьбе с полиомиелитом позволило прекратить передачу дикого полиовируса в Западном полушарии в 1991 г. (последние случаи отмечены в Колумбии и Перу). В 1994 г. Американский регион стал первым регионом в мире, сертифицированным ВОЗ как свободный от полиомиелита.

В современный период основные риски осложнения эпидемиологической обстановки связаны с завозом возбудителя из эндемичных стран и возникновением случаев полиомиелита, обусловленного вакцинными штаммами полиовируса или измененными вакцинородственными полиовирусами. Первая из описанных в мире вспышек, вызванная вакцинородственными полиовирусами, произошла в 2000–2001 гг. на острове Гаити (в Доминиканской Республике – 13 случаев, Республике Гаити – 8 случаев). Результаты филогенетического анализа показали, что вакцинородственные полиовирусы 1-го типа, ставшие причиной вспышки, приобрели нейровирулентность и способность к распространению вследствие длительной (около двух лет) циркуляции на острове Гаити среди населения с низким уровнем охвата вакцинацией [27]. О циркуляции в объектах внешней среды вакцинных штаммов полиовирусов, имеющих нуклеотидные замены на участке VP1 вирусного генома, при отсутствии регистрации случаев заболевания сообщалось в Аргентине (2005–2006 гг.) и Бразилии (2011–2012 гг.) [28].

Возникновению эпидемических осложнений способствует низкий и неоднородный уровень охвата населения вакцинацией в регионе. В 2020 г. средний по региону уровень иммунизации составил 81 % (минимальный после Африки показатель), а рекомендованный ВОЗ уровень иммунизации детей первого года жизни (>95 %) обеспечен только на шести территориях (Антигуа и Барбуда, Доминика, Ямайка, Куба, Сент-Винсент и Гренадины, Сент-Китс и Невис). Эти показатели отчетливо демонстрируют, что большие группы населения остаются уязвимыми перед вспышками полиомиелита.

Таким образом, на модели Американского региона нами установлены региональные эпидемиологические особенности, включая эндемичность (энзоотичность) территорий и интенсивность проявлений эпидемического процесса инфекционных болезней, имеющих в указанный временной период либо реальное эпидемическое распространение, либо потенциальную способность к таковому в силу определенных биологических свойств возбудителей. Полученные данные могут служить основой для оценки рисков интродукции (заноса) инфекционных болезней из Американского региона на другие (благополучные) территории, совершенствования

эпидемиологического прогнозирования с целью достижения большей информативности, обоснованности принятия управленческих решений в отношении проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Список литературы

1. Вступительное слово Генерального директора на пресс-брифинге по COVID-19 11 марта 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/dg/speeches/detail/who-director-general-sopening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> (дата обращения 15.11.2021).
2. Распространение в мире инфекционных болезней, значимых для обеспечения эпидемиологического благополучия международных сообщений. Справочное эпидемиологическое издание в пяти томах. Том II. Европейский регион. [Электронный ресурс]. URL: http://microbe.ru/files/Reference_book_Vol2.pdf (дата обращения 01.12.2021).
3. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/> (дата обращения 05.12.2021).
4. Козлов М.П., Султанов Г.В. Эпидемические проявления чумы в прошлом и настоящем. Махачкала: Дагкнигоиздат; 1993. 336 с.
5. Попов Н.В., Куклев Е.В., Слудский А.А., Тарасов М.А., Матросов А.Н., Князева Т.В., Караваева Т.Б., Кутырев В.В. Ландшафтная приуроченность и биоценотическая структура природных очагов чумы дальнего зарубежья. Северная и Южная Америка, Африка, Азия. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2005; 1:9–15.
6. Bonvicino C.R., Oliveira J.A., Cordeiro-Estrela P., D'andrea P.S., Almeida A.M. A taxonomic update of small mammal plague reservoirs in South America. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2015; 15(10):571–9. DOI: 10.1089/vbz.2015.1788.
7. Antonation K.S., Shury T.K., Bollinger T.K., Olson A., Mabon P., Van Domselaar G., Corbett C.R. Sylvatic plague in a Canadian black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*). *J. Wildl. Dis.* 2014; 50(3):699–702. DOI: 10.7589/2013-08-215.
8. Deen J., Mengel M.A., Clemens J.D. Epidemiology of cholera. *Vaccine*. 2020; 38(Suppl 1):A31–A40. DOI: 10.1016/j.vaccine.2019.07.078.
9. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., Шуковская Т.Н., Смирнова Н.И., Никифоров А.К., Еремин С.А., Топорков В.П. Специфическая профилактика холеры в современных условиях. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2011; 1:5–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2011-1(107)-5-12.
10. Haiti reaches one-year free of Cholera. Pan American Health Organization. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.paho.org/en/news/23-1-2020-haiti-reaches-one-year-free-cholera> (дата обращения 11.11.2021).
11. Москвитина Э.А., Янович Е.Г., Куриленко М.Л., Кругликов В.Д., Титова С.В., Левченко Д.А., Водопьянов А.С., Лопатин А.А., Иванова С.М., Мишанькин Б.М., Кривенко А.С., Анисимова Г.Б., Носков А.К. Холера: мониторинг эпидемиологической обстановки в мире и России (2010–2019 гг.). Прогноз на 2020 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 2:38–47. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-38-47.
12. Moore S.M., Shannon K.L., Zelaya C.E., Azman A.S., Lessler J. Epidemic risk from cholera introductions into Mexico. *PLoS Curr.* 2014; 6:ecurrents.outbreaks.c04478c7fbd9854ef6ba923cc81eb799. DOI: 10.1371/currents.outbreaks.c04478c7fbd9854ef6ba923cc81eb799.
13. World Health Organization. World Malaria Report 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/978924004049-eng.pdf?sfvrsn=8f4af712_5&download=true (дата обращения 03.12.2021).
14. Conn J.E., Grillet M.E., Correa M.M., Sallum M.A. Malaria transmission in South America – present status and prospects for elimination. Towards malaria elimination – a leap forward. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/62219> (дата обращения 18.11.2021).
15. Sinka M.E., Bangs M.J., Manguin S., Rubio-Palis Y., Chareonviriyaphap T., Coetzee M., Mbogo C.M., Hemingway J., Patil A.P., Temperley W.H., Gething P.W., Kabaria C.W., Burkot T.R., Harbach R.E., Hay S.I. A global map of dominant malaria vectors. *Parasit Vectors*. 2012; 5:69. DOI: 10.1186/1756-3305-5-69.
16. Brathwaite Dick O., San Martín J.L., Montoya R.H., del Diego J., Zambrano B., Dayan G.H. The history of dengue outbreaks

in the Americas. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2012; 87(4):584–93. DOI: 10.4269/ajtmh.2012.11-0770.

17. Андруков Б.Г., Беседнова Н.Н., Калинин А.В., Котельников В.Н., Крыжановский С.П. Биологическое оружие и глобальная система биологической безопасности. Владивосток: Дальнаука; 2017. 430 с.

18. Garcia-Rejon J.E., Navarro J.C., Cigarroa-Toledo N., Baak-Baak C.M. An updated review of the invasive *Aedes albopictus* in the Americas; geographical distribution, host feeding patterns, arbovirus infection, and the potential for vertical transmission of dengue virus. *Insects*. 2021; 12(11):967. DOI: 10.3390/insects12110967.

19. Yellow fever in Africa and Central and South America, 2008–2009. *Wkly Epidemiol. Rec.* 2011; 86(4):25–36.

20. Kramer L.D., Ciota A.T., Kilpatrick A.M. Introduction, spread, and establishment of West Nile virus in the Americas. *J. Med. Entomol.* 2019; 56(6):1448–55. DOI: 10.1093/jme/tjz151.

21. Sejvar J.J. West Nile virus infection. *Microbiol. Spectr.* 2016; 4(3). DOI: 10.1128/microbiolspec.EI10-0021-2016.

22. Komar N., Clark G.G. West Nile virus activity in Latin America and the Caribbean. *Rev. Panam. Salud. Publica.* 2006; 19(2):112–7. DOI: 10.1590/s1020-49892006000200006.

23. Andreadis T.G. The contributions of *Culex pipiens* complex mosquitoes to transmission and persistence of West Nile virus in North America. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 2012; 28(4 Suppl):137–51. DOI: 10.2987/8756-971X-28.4s.137.

24. Campos G.S., Bandeira A.C., Sardi S.I. Zika virus outbreak, Bahia, Brazil. *Emerg. Infect. Dis.* 2015; 21(10):1885–6. DOI: 10.3201/eid2110.150847.

25. Musso D., Gubler D.J. Zika virus. *Clin. Microbiol. Rev.* 2016; 29:487–524. DOI: 10.1128/CMR.00072-15.

26. Zeller H., Van Bortel W., Sudre B. Chikungunya: its history in Africa and Asia and its spread to new regions in 2013–2014. *J. Infect. Dis.* 2016; 214(Suppl 5):S436–S440. DOI: 10.1093/infdis/jiw391.

27. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: Outbreak of poliomyelitis – Dominican Republic and Haiti, 2000–2001. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2001; 50(39):855–6.

28. Falleiros-Arlant L.H., Ayala S.E.G., Domingues C., Brea J., Colsa-Ranero A. Current status of poliomyelitis in Latin America. *Rev. Chilena Infectol.* 2020; 37(6):701–9. DOI: 10.4067/S0716-10182020000600701.

References

1. [WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020]. (Cited 15 Nov 2021). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/ru/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.

2. [Global Distribution of Infectious Diseases Significant for Ensuring the Epidemiological Well-Being of International Communications. Epidemiological reference book in five volumes. Volume II. European region]. (Cited 01 Dec 2021). [Internet]. Available from: http://microbe.ru/files/Reference_book_Vol2.pdf.

3. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019. (Cited 05 Dec 2021). [Internet]. Available from: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>.

4. Kozlov M.P., Sultanov G.V. [Epidemic Manifestations of Plague in the Past and in the Present]. Makhachkala: Dagestan Book Publishing; 1993. 336 p.

5. Popov N.V., Kouklev E.V., Sloodsky A.A., Tarasov M.A., Matrosov A.N., Knyazeva T.V., Karavayeva T.B., Kutyrev V.V. [Landscape confinement and biocenotic structure of natural plague foci of remote foreign countries in North and South Americas, Africa, Asia]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2005; (1):9–15.

6. Bonvicino C.R., Oliveira J.A., Cordeiro-Estrela P., D'andrea P.S., Almeida A.M. A taxonomic update of small mammal plague reservoirs in South America. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2015; 15(10):571–9. DOI: 10.1089/vbz.2015.1788.

7. Antonation K.S., Shury T.K., Bollinger T.K., Olson A., Mabon P., Van Domselaar G., Corbett C.R. Sylvatic plague in a Canadian black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*). *J. Wildl. Dis.* 2014; 50(3):699–702. DOI: 10.7589/2013-08-215.

8. Deen J., Mengel M.A., Clemens J.D. Epidemiology of cholera. *Vaccine*. 2020; 38(Suppl 1):A31–A40. DOI: 10.1016/j.vaccine.2019.07.078.

9. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., Shchukovskaya T.N., Smirnova N.I., Nikiforov A.K., Eremin S.A., Toporkov V.P. [Cholera specific prophylaxis in modern conditions]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2011; 1:5–12. DOI: org/10.21055/0370-1069-2011-1(107)-5-12.

10. Haiti reaches one-year free of Cholera. Pan American Health Organization. (Cited 11 Nov 2021). [Internet]. Available from: <https://www.paho.org/en/news/23-1-2020-haiti-reaches-one-year-free-cholera>.

11. Moskvitina E.A., Yanovich E.G., Kurilenko M.I., Kruglikov V.D., Titova S.V., Levchenko D.A., Vodopyanov A.S.,

Lopatin A.A., Ivanova S.M., Mishan'kin B.M., Krivenko A.S., Anisimova G.B., Noskov A.K. [Cholera: monitoring of epidemiological situation around the world and in Russia (2010–2019). Forecast for 2020]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (2):38–47. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-38-47.

12. Moore S.M., Shannon K.L., Zelaya C.E., Azman A.S., Lessler J. Epidemic risk from cholera introductions into Mexico. *PLoS Curr.* 2014; 6:ecurrents.outbreaks.c04478c7fbd9854ef6-ba923cc81eb799. DOI: 10.1371/currents.outbreaks.c04478c7fbd9854ef6ba923cc81eb799.

13. World Health Organization. World Malaria Report 2021. (Cited 03 Dec 2021). [Internet]. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/978924004049-eng.pdf?sfvrsn=8f4af712_5&download=true.

14. Conn J.E., Grillet M.E., Correa M.M., Sallum M.A. Malaria Transmission in South America – Present Status and Prospects for Elimination. Towards Malaria Elimination – A Leap Forward. (Cited 18 Nov 2021). [Internet]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/62219>.

15. Sinka M.E., Bangs M.J., Manguin S., Rubio-Palis Y., Chareonviriyaphap T., Coetzee M., Mbogo C.M., Hemingway J., Patil A.P., Temperley W.H., Gething P.W., Kabaria C.W., Burkot T.R., Harbach R.E., Hay S.I. A global map of dominant malaria vectors. *Parasit Vectors*. 2012; 5:69. DOI: 10.1186/1756-3305-5-69.

16. Brathwaite Dick O., San Martín J.L., Montoya R.H., del Diego J., Zambrano B., Dayan G.H. The history of dengue outbreaks in the Americas. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2012; 87(4):584–93. DOI: 10.4269/ajtmh.2012.11-0770.

17. Andryukov B.G., Besednova N.N., Kalinin A.V., Kotel'nikov V.N., Kryzhanovskiy S.P. [Biological Weapons and the Global Biological Security System]. Vladivostok: "Dalnauka" Book Publishing; 2017. 430 p.

18. Garcia-Rejon J.E., Navarro J.C., Cigarroa-Toledo N., Baak-Baak C.M. An updated review of the invasive *Aedes albopictus* in the Americas; geographical distribution, host feeding patterns, arbovirus infection, and the potential for vertical transmission of dengue virus. *Insects*. 2021; 12(11):967. DOI: 10.3390/insects12110967.

19. Yellow fever in Africa and Central and South America, 2008–2009. *Wkly Epidemiol. Rec.* 2011; 86(4):25–36.

20. Kramer L.D., Ciota A.T., Kilpatrick A.M. Introduction, spread, and establishment of West Nile virus in the Americas. *J. Med. Entomol.* 2019; 56(6):1448–55. DOI: 10.1093/jme/tjz151.

21. Sejvar J.J. West Nile virus infection. *Microbiol. Spectr.* 2016; 4(3). DOI: 10.1128/microbiolspec.EI10-0021-2016.

22. Komar N., Clark G.G. West Nile virus activity in Latin America and the Caribbean. *Rev. Panam. Salud. Publica.* 2006; 19(2):112–7. DOI: 10.1590/s1020-49892006000200006.

23. Andreadis T.G. The contributions of *Culex pipiens* complex mosquitoes to transmission and persistence of West Nile virus in North America. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 2012; 28(4 Suppl):137–51. DOI: 10.2987/8756-971X-28.4s.137.

24. Campos G.S., Bandeira A.C., Sardi S.I. Zika virus outbreak, Bahia, Brazil. *Emerg. Infect. Dis.* 2015; 21(10):1885–6. DOI: 10.3201/eid2110.150847.

25. Musso D., Gubler D.J. Zika virus. *Clin. Microbiol. Rev.* 2016; 29:487–524. DOI: 10.1128/CMR.00072-15.

26. Zeller H., Van Bortel W., Sudre B. Chikungunya: its history in Africa and Asia and its spread to new regions in 2013–2014. *J. Infect. Dis.* 2016; 214(Suppl 5):S436–S440. DOI: 10.1093/infdis/jiw391.

27. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: Outbreak of poliomyelitis – Dominican Republic and Haiti, 2000–2001. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2001; 50(39):855–6.

28. Falleiros-Arlant L.H., Ayala S.E.G., Domingues C., Brea J., Colsa-Ranero A. Current status of poliomyelitis in Latin America. *Rev. Chilena Infectol.* 2020; 37(6):701–9. DOI: 10.4067/S0716-10182020000600701.

Authors:

Udovichenko S.K., Nikitin D.N., Boroday N.V., Putintseva E.V., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Volgograd Research Anti-Plague Institute. 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Ivanova A.V., Kostyleva A.A. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Об авторах:

Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Бородай Н.В., Путинцева Е.В., Викторов Д.В., Топорков А.В. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Иванова А.В., Костылева А.А. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.